Bonn. zool. Beitr.	Bd. 43	H. 1	S. 35—44	Bonn, Mai 1992

Note sur la validité de la sous-espèce de Gorgebleue à miroir blanc *Luscinia svecica namnetum*

Eric Pasquet

Abstract. The white spotted bluethroat (*Luscinia svecica cyanecula*) breeds mainly in Europe where isolated populations are observed. One of them occupies a narrow band along the French Atlantic coast. It was described by Mayaud (1934) as a subspecies (*L. s. namnetum*), principally in regard of its small size and its saltmarshes preference. Vaurie (1955, 1959) did not follow this opinion, considering that the population was the south-west end of a decreasing size cline in Europe. The aim of the present work is to quantify the difference of size between these two forms. 96 museum specimens, all males from known origin, have been used; 7 mensurations have been taken. The multivariate analysis points out a first factor consistent with body size. The variation on this first axe shows a high difference between the two forms if compared with the one within the populations of "*cyanecula*" from the sample as well as in comparison with some other European polytypic species. No shape modification appeared. Concerning this size gap together with the geographical isolation, it is appropriate to recognize the subspecies "*namnetum*".

Key words. *Luscinia svecica namnetum*, Passeriformes, France, morphometry.

Introduction

La Gorgebleue à miroir (*Luscinia svecica*, Muscicapidae) est un passereau transpaléarctique qui présente deux groupes de populations: l'un à miroir roux, principalement asiatique, l'autre à miroir blanc, principalement européen.

Le phylum à miroir blanc regroupe en Europe trois ensembles géographiquement distincts: *L. s. cyanecula* (Meisner) est la forme la plus répandue, présente de l'est de la France aux pays baltes. On distingue ensuite la petite population des sierras espagnoles au statut taxinomique incertain, *L. s. "azuricollis"*, (Glutz von Blotzheim & Bauer 1988) et une autre population, *L. s. namnetum*, qui est limitée à la côte atlantique française et à laquelle Mayaud (1934) a attribué le statut de sous-espèce. Dans sa description d'origine, *L. s. namnetum* a été distinguée de *L. s. cyanecula* pour sa plus petite taille, celle-ci représentée alors par les mensurations de l'aile et de la queue, ainsi que par une aile plus pointue (Mayaud 1934). Cette distinction n'a cependant pas été reconnue par Vaurie (1955), qui estimait que la différence était très faible et sans importance taxinomique; ces individus devaient être considérés comme faisant partie d'un cline de taille du nord-est au sud-ouest (Vaurie 1959). Il est vrai qu'en dehors des mensurations, les individus *namnetum* ne se distinguent pas par le phénotype des individus *cyanecula*.

Le statut des Gorgebleues nicheuses ou migratices en France a fait l'object d'études détaillées par Mayaud (1938, 1939, 1958) et des éléments morphologiques, morphométriques et écologiques y sont donnés qui étayent la reconnaissance d'une sous-espèce. Outre la coloration généralement plus intense du plumage (mais des individus *cyanecula* peuvent présenter une couleur bleue du plastron aussi intense) et la tonalité bleue des oeufs, Mayaud souligne les différences de moyennes des mensurations

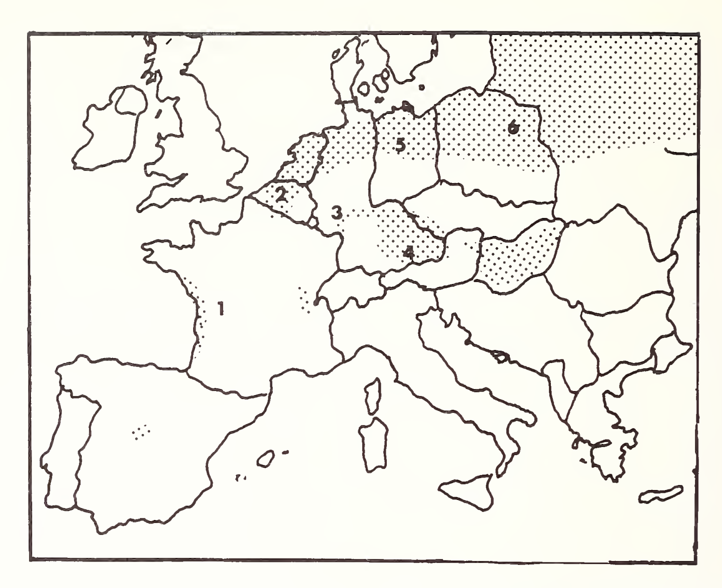


Fig 1: Aire de reproduction de la Gorgebleue à miroir blanc en Europe (en pointillés). Localisation des différents échantillons: 1 = côte atlantique française; 2 = Flandres et Pays-Bas; 3 = vallée du Rhin; 4 = Bavière; 5 = Saxe et Berlin; 6 = Est de la Pologne.

classiques des adultes et de leurs oeufs ainsi que des caractéristiques écologiques particulières: nidification dans des milieux à formation végétale basse, soumis à l'influence marine (marais salants, prés salés, chenaux soumis au marnage). Adaption qui ne semble cependant pas stricte puisque des individus nichent aussi dans les milieux d'eau douce proches (Marion 1977).

Cette forme ne se reproduit que sur une frange très étroite (<10 km) le long de la côte atlantique française depuis le bassin d'Arcachon jusqu'au Morbihan et est ainsi éloignée de quelques centaines de kilomètres des noyaux reproducteurs les plus proches de l'autre forme, Ardennes et vallée du Rhin (fig. 1). Cet isolement lui confère le statut de population au sens biologique.

Quelques couples dont on ne saurait affirmer l'appartenance à l'une ou l'autre forme se reproduisent en France à l'écart de ces noyaux, d'une part en Haute-Normandie et en Haute Marne, d'autre part dans les basses vallées du Doubs et de l'Ain ainsi qu'en Savoie; d'après les quelques individus mesurés, ces oiseaux semblent appartenir à la sous-espèce *cyanecula*.

Nous nous proposons ici de quantifier la différence morphométrique (analyse de taille et de forme) entre les deux sous-espèces et de les comparer à la variabilité géographique de *L. s. cyanecula* au sein de sa distribution. Celle-ci occupe en effet une grande partie de l'Europe et compte tenu de l'existence d'un cline de taille décroissante en Europe, généralement admis ou perceptible pour de nombreuses espèces (Vaurie 1959), les individus d'Alsace ou des Flandres sont probablement plus petits que ceux de Pologne. Les Gorgebleues de la côte atlantique pourraient effectivement ne représenter que l'extrémité du cline au sein du phylum à miroir blanc. Il s'agit donc de quantifier l'ampleur des différences de taille observées.

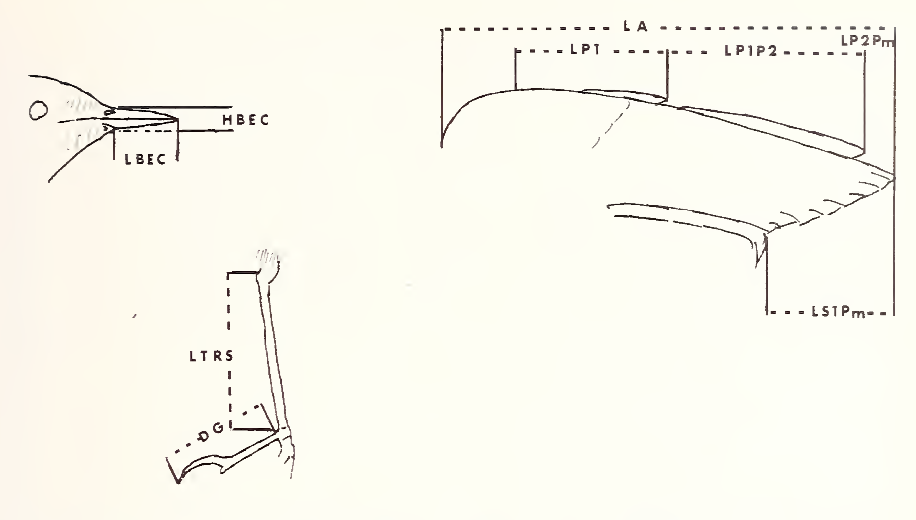


Fig 2: Définition des mensurations: LBEC = longueur du bec; HBEC = hauteur du bec; LA = longueur de l'aile pliée; LP1 = longueur de la 1ère primaire; LP1P2 = longueur entre la 1ère et la 2ème primaire; LP2Pm = longueur entre la 2ème primaire et la pointe de l'aile; LS1Pm = longueur entre la 1ère secondaire et la pointe de l'aile; LTRS = longueur du tarse; DG = longueur du doigt.

Données et méthodes d'analyses

L' analyse a porté uniquement sur des spécimens en peau conservés dans les collections de muséums européens et américain (voir remerciements). N'ont été retenus que les spécimens prélevés aux mois d'avril à juillet dans des régions où l'espèce est, ou a été, connue comme reproductrice (Glutz von Blotzheim & Bauer 1988), ceci afin d'éviter de prendre en compte des oiseaux en migration d'origine inconnue et des individus à des stades de plumage différents. Ces oiseaux correspondent donc à des nicheurs certains ou probables.

Sur 189 specimens examinés, 147 ont été retenus. Ils ont été regroupés en six zones d'origine (fig. 1). Parmi ces oiseaux, certains dont le bec était abîmé ou les plumes trop usées ont dû être éliminés. Finalement l'analyse a porté sur 96 individus, tous mâles car, compte tenu du dimorphisme sexuel observé (Svenson, 1970), les femelles ne pouvaient être incluses dans cette analyse. Elles étaient cependant trop peu nombreuses pour être analysées séparément. Neuf mensurations ont été relevées, la longueur de l'aile pliée à la règle à butée, les autres au pied à coulisse (fig. 2).

Ces données ont été traitées par analyse en composantes principales (ACP). L' ACP est bien indiquée pour des études morphométriques et permet dans de nombreux cas d'extraire un premier facteur qui, lorsqu'il est bien corrélé aux différentes mensurations, peut être une meilleure représentation de la taille que chacune d'entre elles.

Résultats

La première remarque concerne les coefficients de variations (cv) des différentes mensurations par zone d'origine (tab. I). Certaines mensurations présentent un très faible cv (cas de la longueur d'aile), pour d'autres au contraire il est beaucoup plus important comme pour P2PM et S1PM (fig. 2). L'étalement de ces mesures reflète pour une part la difficulté à mesurer ces éléments de manière reproductible avec un

Tableau I: Moyenne et coefficient de variation des 9 mesures par zone d'origine.

Zone	1		2		3	
n	18		33		18	
LA	67,33	*1,39*	74,06	*2,54*	74,03	*1,46*
LBEC	7,89	*5,23*	8,32	*4,65*	8,42	*7,63*
HBEC	2,87	*5,39*	3,12	*4,86*	3,05	*5,98*
LTRS	23,22	*3,06*	25,16	*3,47*	24,85	*3,10*
DG	11,91	*4,01*	13,18	*5,09*	12,61	*3,48*
LP1	20,78	*6,54*	22,17	*8,36*	21,56	*4,55*
LP1P2	28,13	*3,96*	32,32	*4,91*	31,93	*3,70*
LP2Pm	4,72	*19,11*	5,50	*12,12*	5,65	*15,99*
LS1Pm	14,64	*8,60*	16,25	*12,71*	17,00	*7,07*
Zone	4		5		6	
n	10		12		5	
LA	75,10	*1,59*	74,75	*2,70*	76,00	*1,68*
LBEC	8,38	*4,16*	8,51	*6,60*	8,98	*5,89*
HBEC	2,95	*5,02*	3,23	*5,50*	3,33	*5,49*
LTRS	25,09	*3,01*	25,33	*4,15*	24,54	*0,62*
DG	12,73	*5,03*	13,43	*6,83*	12,85	*4,74*
LP1	22,66	*6,54*	22,23	*7,15*	21,82	*2,25*
LP1P2	31,72	*4,08*	32,80	*5,47*	31,82	*1,99*
LP2Pm	5,58	*11,49*	5,79	*17,77*	5,44	*6,92*
LS1Pm	17,11	*9,34*	16,24	*11,11*	18,02	*5,05*

Tableau II: Résultats de l'analyse en composantes principales.

Matrice de corrélation

	LA	LBEC	HBEC	LTRS	DG	LP1
LBEC	0,3488					
HBEC	0,4159	0,3954				
LTRS	**0,6749**	0,2764	0,3817			
DG	0,4231	0,2751	0,4284	0,4650		
LP1	0,4112	0,1633	0,1604	0,3840	0,2250	
LP1P2	**0,8313**	0,3196	0,4111	**0,6138**	0,4607	0,1279

Valeurs propres

	Valeur propre	% d'inertie	% cumulé
COMP1	3,46	49,4	49,4
COMP2	0,97	13,9	63,3
COMP3	0,85	12,2	75,5

Vecteur propre et *coefficient de corrélation*

	COMP1		COMP2		COMP3	
LA	0,47	***0,87***	0,18	*0,18*	-0,23	*-0,21*
HBEC	0,29	*0,54*	-0,45	*-0,44*	0,56	*0,52*
LBEC	0,35	*0,65*	-0,43	*-0,42*	0,25	*0,23*
LTRS	0,43	***0,80***	0,24	*0,24*	-0,16	*-0,15*
DG	0,36	*0,67*	-0,14	*-0,14*	0,01	*0,01*
LP1	0,24	*0,45*	0,71	***0,70***	0,56	*0,52*
LP1P2	0,44	***0,82***	-0,07	*-0,07*	-0,48	*-0,44*

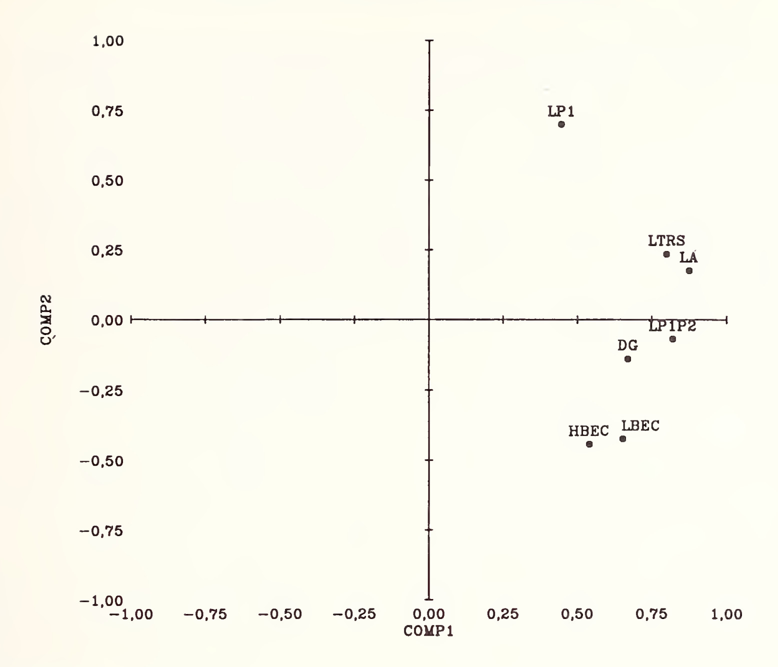


Fig 3: Cercle des corrélations.

pied à coulisse, pour une autre le degré variable d'usure des plumages en fin de saison juste avant la mue, et enfin l'état très variable de la mise en peau des spécimens.

L'analyse en composantes principales a été réalisée avec, puis sans P2PM et S1PM. Du fait de la forte dispersion de leur valeurs, leur présence dans l'analyse n'apporte rien aux résultats. Il n'en sera donc pas tenu compte dans l'interprétation. Nous avons conservé les 7 mensurations suivantes: LA, LBEC, HBEC, LTRS, DG, LP1, LP1P2 (fig. 2).

La matrice des corrélations entre les variables présente des valeurs assez fortes entre longueur du tarse et longueur de l'aile ou encore LP1P2 (tab. II). Le premier facteur de l'ACP extrait à lui seul 49,4 % de l'inertie totale et le vecteur propre associé montre des corrélations toutes positives avec les variables et des coefficients de corrélation supérieurs à 0,8 pour LA, LP1P2 et LTRS (fig. 3). Le premier facteur peut être ainsi assimilé à un facteur de taille. Précisons que comme les mensurations prises dans cette analyse ne concernent que des parties externes (aile, tarse, bec et doigt), ce facteur ne peut être assimilé, a priori sans vérification, à la taille du corps ou à la masse de l'oiseau. Dans le cas présent la longueur d'aile est bien corrélée au premier facteur; lorsque l'on intègre la masse ou d'autres mensurations du squelette, les résultats sont généralement assez différents et le tarse peut alors être un meilleur indice de taille (Rising & Somers 1989; Freeman & Jackson 1990). Le second facteur n'extrait que 15 % de l'inertie totale et seule LP1 lui est fortement corrélée.

La représentation des individus dans le plan factoriel F1*F2 isole parfaitement les oiseaux de la côte atlantique des autres individus sur les faibles valeurs de l'axe 1.

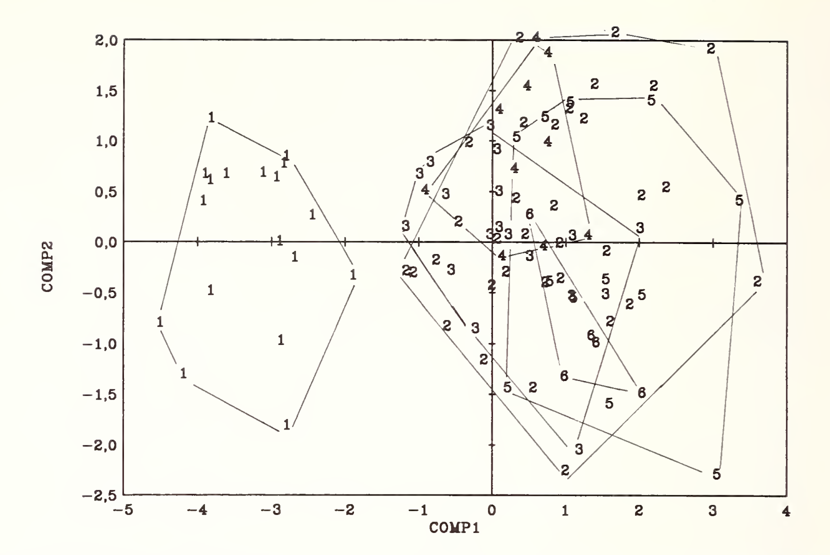


Fig 4: Plan factoriel. Les individus sont représentés par le numéro de leur zone d'origine.

Compte tenu des corrélations toutes positives des variables avec ce premier facteur, on peut considérer ces individus comme globalement plus petits. Les mesures de poids disponibles confirment cette différence de taille: ainsi 95 mâles reproducteurs de la côte atlantique ont une masse moyenne de 15,3 g (écart-type: 2,4) (J. Taillandier, comm. pers.) alors que les 11 individus mâles nicheurs pesés au Neusiedlersee (Autriche) atteignent 16,7 g. (extrêmes: 15,3—19,1) (Glutz von Blotzheim & Bauer 1988).

Les polygones représentant les oiseaux des différentes zones du centre de l'Europe sont très superposés sur le plan factoriel, le polygone correspondant à la zone 2 englobant d'ailleurs la quasitotalité des autres individus *cyanecula.* On ne peut donc y distinguer une quelconque variation de taille. Le deuxième facteur n'apporte pas de complément significatif sur les positions relatives des différents groupes d'individus.

Il y a donc lieu de reconnaître (1) une importante discrimination de taille, mais non de proportions, entre les oiseaux des formes *cyanecula* et *namnetum*; (2) il n'apparaît pas, dans la limite des mensurations choisies, des spécimens mesurés et de leur nombre, de variation au sein des *cyanecula.*

Conclusion — discussion

L' analyse morphométrique multivariée valide sur le plan statistique les résultats que Mayaud (1934) a obtenu de manière plutôt intuitive sur un petit échantillon. Les Gorgebleues *namnetum* sont plus petites que les *cyanecula.* La variation de taille de *cyanecula* au sein de la zone étudiée est très faible en regard de celle qui sépare les deux formes. Cette forte discontinuité de taille entre les deux sous-espèces se superpose bien à celle de la distribution géographique. Contrairement à l'opinion de Vaurie

Tableau III: Mesures de longueur d'aile pour quelques passereaux en Europe, D représente l'indice de variation | 2(L1—L2)/L1+L2 | entre les formes placées aux extrémités des flèches.

		N	Longueur d'aile	D
Luscinia svecica				
cyanecula	Pays-bas	33	74,0-->	
namnetum	France	18	67,3<--	0,09
scecica	Suède	11	76,6	
Oenanthe oenanthe				
leucorrhoa	Gröenland	18	105,2-->	
,	Islande	49	102,6	
oenanthe	Féroé	23	99,7	
	Norvège	19	96,4	
	Urss	8	99,0<--	0,06
	W Allemagne	19	96,2	
	Pays-Bas	19	95,2<--	0,10
libanotica	Espagne	15	96,3	
seebohmi	NW Afrique	15	96,4	
Luscinia megarhynchos				
megarhynchos	W&S Europe	28	83,9	
	Portugal	6	82,8	
	Balkan, Grèce	62	86,2	
africana	Caucase	93	86,2	
Prunella modularis				
hebridum	Ecosse	31	68,9-->	
occidentalis	Angleterre	31	69,1	
modularis	Pays-Bas	78	71,1	
	W Allemagne	33	69,7	
	E Allemagne	28	71,1	
meinertzhageni	Yougoslavie	14	70,1	
euxina	Bulgarie	7	69,4	
obscura	Iran	5	69,8	
	Caucase	34	69,1	
mabboti	Italie	8	70,3<--	0,02
Lanius excubitor				
galliae	France	10	110,0-->	
meridionalis	France et Espagne	6	108,0<--	0,02
Anthus spinoletta				
littoralis	Scandinavie	18	90,8	
petrosus	Ecosse	10	90,6	
meinertzhageni	Hébrides	10	91,0	
kleinschmidti	Féroé	6	93,0	
spinoletta	Europe	61	91,5-->	
coutellii	Caucase	16	87,5<--	0,04
Troglodytes troglodytes				
islandicus	Islande	13	58,2-->	
borealis	Féroé	8	54,0	
zetlandicus	Shetland		52,5	
indigenus	Angleterre	10	50,0	
troglodytes	Pays-Bas	73	49,8	
	Suède	10	49,5	
	Roumanie	9	49,2<--	0,17
koenigi	Sardaigne	12	49,0	
kakylorum	Algérie	6	48,3	
hyrcanus	Caucase	51	50,0	

(1955), il est donc justifié de considérer cette population atlantique comme une sous-espèce bien distincte. La distribution en Europe centrale est certes fragmentée mais ne présente pas de populations géographiquement aussi isolées.

Le sens de variation peut être rapproché de celui proposé par la règle de Bergmann (1847) qui stipule que, chez les homéothermes, la taille du corps augmente avec la latitude; le rapport surface/volume et la déperdition de chaleur seraient ainsi faibles en permettant une bonne adaptation aux climats plus froids. Si cette règle est généralement admise pour les oiseaux paléarctiques, aucune analyse numérique n'en a été réalisée. Selon Zink & Remsen (1986), elle ne serait que faiblement valide pour les oiseaux d'Amérique du Nord puisque seules 39 espèces sur 92 (42 %) la respecteraient. Cependant, cette étude ne s'appuie que sur la longueur d'aile qui, nous l'avons souligné précédemment, ne peut représenter directement la taille ou la masse d'un individu.

Qu'en est-il enfin de la variation morphométrique chez d'autres passereaux européens?

Les études morphométriques sont assez peu nombreuses en Europe et généralement très disparates tant d'un point de vue méthodologique (mensurations, type d'analyses) que sur le plan de la couverture géographique; de surcroît, il n'y a pas de document de synthèse sur la variabilité géographique dans l'ouest paléarctique, comparable à celui réalisé par Zink & Remsen (1986) pour les oiseaux de l'Amérique du Nord.

Des informations de comparaison ont été obtenues dans les deux compilations bibliographiques européennes de Cramp (1988) et Glutz von Blotzheim & Bauer (1988). Nous avons retenu des données de variations de la longueur d'aile, mensuration le plus fréquemment rapportée, pour six espèces plus ou moins proches de *Luscinia svecica* (tab. III); ces différents cas prennent en compte des zones plus ou moins éloignées au sein de l'ouest paléarctique et des espèces à plus ou moins fort polytypisme. Ces mesures d'ailes ont toutes été prises sur des spécimens en peau et de sexe mâle; elles sont donc assez comparables entre elles, bien que de nombreuses personnes soient à l'origine de ces mensurations. Les biais qui en résultent et la taille très variable des échantillons limitent évidemment la portée de cette comparaison.

Les variations observées entre les valeurs (obtenues par la formule $2(L1-L2)/(L1+L2)$) ne dépassent généralement pas 2—3 % sauf dans quelques cas particuliers, qui correspondent à des populations très éloignées géographiquement ou à forte différence de latitude ou encore insulaire (cas de *Oenanthe oenanthe* ou de *Troglodytes troglodytes*).

La variation observée chez la Gorgebleue à miroir blanc, de l'ordre de 9 %, représente donc en comparaison une différence très importante pour deux formes pratiquement indicernables phénotypiquement qui, considérée cette fois relativement à l'échelle européenne, sont très proches géographiquement l'une de l'autre.

Cette ampleur de variation laisse à penser que la séparation n'est pas récente. Mais les données historiques et archéologiques manquent totalement à ce jour sur le peuplement des Gorgebleues en Europe; cette espèce n'apparaît dans aucun résultat de fouille ou documents anciens (Audoin-Rouzeau, à paraître).

Pour expliquer la répartition actuelle, on pourrait tout d'abord avancer que la France a abrité par le passé une population de Gorgebleue uniformément répartie;

il y aurait eu isolement d'une population après disparition des reproducteurs du centre de la France. S'il est vrai que les milieux ont été très modifiés en Europe au cours des siècles, les habitats favorables à la Gorgebleue ne manquent actuellement pas dans le centre de la France (vallée de la Loire, régions d'étangs comme la Brenne . . .) et n'ont probablement jamais manqué depuis que la grande forêt primitive a disparu. Aucun cas avéré de reproduction n'y est cependant connu, contrairement à ce qui est présenté dans la première édition de l'atlas des oiseaux nicheurs de France (Yeatman 1976).

L'hypothèse inverse qui supposerait l'installation d'une population nouvelle ne peut être exclue: cette explication vaudrait aussi pour les quelques dizaines de couples de *L. s. svecica* qui se reproduisent entre 1000 et 2000 m dans les Alpes et en Bohème à plus de 2000 km de la population asiatique (voir Glutz von Blotzheim & Bauer 1988) ainsi que pour les Gorgebleues à miroir blanc des monts espagnols. L'hypothèse de la situation relictuelle reste plus plausible; seule une analyse de la dérive génétique permettrait de nous éclairer sur les origines de ces diverses populations.

Remerciements

Cette étude s'appuie sur des spécimens originaires des musées suivants: American Museum of Natural History (New York), Museum Alexander Koenig (Bonn), Zoologisches Museum (Berlin), Rijksmuseum van Natuurlijke Historie (Leiden), Naturhistorisches Museum (Bern), Forschungsinstitut Senckenberg (Frankfurt/Main), Staatliches Museum für Naturkunde (Stuttgart), British Museum of Natural History (Tring), Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (Bruxelles). Je tiens à remercier MM et Mmes les Conservateurs de m'avoir aimablement consenti les prêts ainsi que C. Erard qui a relu ce travail.

Zusammenfassung

Die wesentlichen Brutgebiete des Weißsternigen Blaukehlchens (*Luscinia svecica cyanecula*) befinden sich in Europa, wo einige isolierte Populationen bekannt sind. Eine dieser Populationen dehnt sich auf einem schmalen Streifen an der französischen Atlantikküste aus und wurde durch Mayaud (1934) als Subspecies (*L. s. namnetum*) bezeichnet. Sie unterscheidet sich hauptsächlich durch ihre geringe Größe sowie durch ihr durch salzige Umgebung bedingtes Brutbiotop. Für Vaurie (1955, 1959) ist sie jedoch nur die extrem südwestliche Form einer europäischen klinalen Größenvariation. Gegenstand der vorliegenden Studie ist die Untersuchung bzw. Quantifizierung der Größenunterschiede zwischen beiden Formen. Herangezogen wurden 96 Bälge männlicher Vögel, deren geographische Herkunft bekannt ist; es wurden jeweils 7 Messungen vorgenommen. Die Ergebnisse einer multivariaten Analyse belegen einen Größenunterschied zwischen beiden Formen, der im Vergleich zu der festgestellten Variation anderer Populationen von „*cyanecula*" der untersuchten Exemplare sowie auch im Vergleich zu anderen polytypischen Spezies Europas sehr groß ist. Hingegen konnte eine Veränderung der Gestalt nicht nachgewiesen werden. Aufgrund der Größenunterschiede sowie der geographischen Absonderung dieser Vögel läßt sich die Subspezies „*namnetum*" durchaus nachweisen.

Résumé

La Gorgebleue à miroir blanc (*Luscinia svecica cyanecula*) se reproduit principalement en Europe où elle présente quelques populations isolées. L'une d'elle occupe une étroite bande le long de la côte atlantique française et a été décrite comme sous-espèce (*L. s. namnetum*) par Mayaud (1934), principalement du fait de sa petite taille et de son écologie particulière liée aux milieux saumâtres. Vaurie (1955, 1959) ne l'a cependant considérée que comme représentant l'extrémité sud-ouest d'un cline de taille en Europe. Cette étude vise à quantifier la différence de taille entre ces deux formes. Elle s'appuie sur 96 spécimens mâles conservés en

peau, d'origine géographique connue; 7 mensurations ont été prises. Les résultats de l'analyse multivariée font apparaître un facteur de taille sur le premier axe qui montre que la différence de taille entre les deux formes est très importante en regard de la variation observée au sein des différentes populations de "*cyanecula*" de l'échantillon ainsi qu'en comparaison d'autres espèces polytypiques d'Europe. Aucune modification de forme n'a pu être mise en évidence. Compte tenu de cette différence de taille et de l'isolement géographique de ces oiseaux, il convient donc bien de reconnaître la sous-espèce *namnetum*.

Bibliographie

Audouin-Rouzeau, F. (à paraître): Hommes et animaux en Europe de l'antiquité aux temps modernes. Corpus de données archéozoologiques et historiques. Partie 1. — CRA-CNRS. 557 pp.

Bergman, C. (1847): Über die Verhältnisse der Wärmeökonomie der Tiere zu ihrer Größe. — Göttinger Studien 1: 595—708.

Cramp, S., ed. (1988): The birds of the western Palearctic. Vol V. Tyrant Flycatchers to Thrushes. — Oxford University Press, Oxford. 1063 pp.

Freeman, S. & W. M. Jackson (1990): Univariate metrics are not adequate to measure avian body size. — Auk 107: 69—74.

Glutz von Blotzheim, U. N. & K. M. Bauer (1988): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Vol. 11/I Passeriformes (2. Teil). — Aula-Verlag, Wiesbaden. 727 pp.

Marion, L. (1977): A propos de la nidification de la Gorgebleue *Luscinia svecica* au Lac de Grand-Lieu. — Alauda 45: 257—263.

Mayaud, N. (1934): Description of a new Bluethroat. — Bull. B. O. C. 54: 179—180.

Mayaud, N. (1938): La Gorgebleue à miroir en France. — Alauda 10: 116—136 & 305—323.

Mayaud, N. (1939): La Gorgebleue à miroir en France. Addendum. — Alauda 11: 33—40.

Mayaud, N. (1958): La Gorgebleue à miroir *Luscinia svecica* en Europe. Evolution de ses populations. Zones d'hivernage. — Alauda 26: 290—301.

Rising, J. D. & K. M. Somers (1989): The measurement of overall body size in birds. — Auk 106: 666—674.

Svenson, L. (1970): Identification guide to European Passerines. — British Trust for Ornithology. Tring.

Vaurie, C. (1955): Systematic notes on Palearctic birds. No 14. — Am. Mus. Novit. 1731: 1—30.

Vaurie, C. (1959): The birds of the Palearctic fauna (vol 2.). — Witherby, Londres. 762 pp.

Yeatman, L. (1976): Atlas des Oiseaux nicheurs de France. — Société Ornithologique de France, Paris.

Zink, R. M. & J. V. Remsen Jr (1986): Evolutionary processes and patterns of geographic variation in birds — pp. 1—69 in: Johnson, R. F. (ed.): Current Ornithology. Vol. 4. Lawrence.

Dr. Eric Pasquet, Laboratoire de Zoologie, Mammifères & Oiseaux, M. N. H. N., 55 rue Buffon, F-75005 Paris.